Pollution atmosphérique
ISSN : 2268-3798
Publisher : Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique

217 | 2013
Varia

Évolution de la politique énergétique allemande

Pierre Audigier

https://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/870

DOI : 10.4267/pollution-atmospherique.870

Electronic reference
Pierre Audigier, « Évolution de la politique énergétique allemande », *Pollution atmosphérique* [Online], 217 | 2013, Online since 11 avril 2013, connection on 03 mars 2026. URL : https://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/870

Copyright
CC-BY

Évolution de la politique énergétique allemande

Pierre Audigier

OUTLINE

Historique : l'abandon progressif du nucléaire et la promotion des renouvelables
Les principales caractéristiques du « tournant »
La situation actuelle
Succès et difficultés : le nouveau tour du tournant
Implication sur la politique de l'U.E. et sur les pays limitrophes
Conclusion : l'Allemagne dans le grand débat

TEXT

> "**Auf die Dauer gibt es so viele Profiteure der Windenergie, dass Sie keine Mehrheiten mehr finden, um das noch einzuschränken**" – *À la longue, il y aura tellement de bénéficiaires de la politique en matière d'énergie éolienne qu'il deviendra impossible de trouver une majorité pour y mettre une borne.*
> Angela Merkel, le 29 octobre 2004, alors chef de la CDU et avant de devenir chancelière (hôtel Hyatt, Cologne).

1 La France est directement concernée par la politique énergétique allemande. Cet article traitera donc des dernières évolutions de cette politique avec un accent particulier là où l'enjeu est le plus important, c'est-à-dire sur l'électricité.

2 Avant de rappeler les principales dispositions du « tournant » énergétique (***EnergieWende***) décidé après Fukushima, je présenterai un rapide historique de la politique énergétique allemande depuis la fin des années 90. Je ferai ensuite le point sur la situation actuelle, les succès enregistrés et les difficultés rencontrées. Une dernière section sera consacrée aux conséquences que peut avoir le « tournant » sur la politique de l'Union européenne, sur les voisins de l'Allemagne et bien sûr sur la France.

Historique : l'abandon progressif du nucléaire et la promotion des renouvelables

3 **1998** : la coalition qui rassemble les Verts et le SPD de G. Schröder décide l'abandon du nucléaire et adopte la loi sur les EnRs : EEG (***Erneuerbare Energien Gesetz)*** dont on reparlera plus loin.

4 L'abandon du nucléaire se traduit par la signature d'une convention avec les exploitants de centrales nucléaires qui stipule notamment que le dernier réacteur devra être arrêté en 2021, puis par la loi de sortie du nucléaire (***Atomausstieg***).

5 **2005** : La nouvelle chancelière, A. Merkel, dirige une coalition CDU/CSU avec le SPD. Les trois partis reconnaissent ne pas partager la même vision de l'avenir du nucléaire, d'où *statu quo*.

6 **2009**. A Merkel, cette fois à la tête d'une coalition CDU/CSU/FDP et alors plutôt favorable au nucléaire, promet de revoir la loi ***Atomausstieg*** ; ce sera d'abord l'***Energiekonzept,*** rédigé par un groupe d'experts qui proposent un allongement de la durée de vie des centrales compris entre 8 et 14 ans au-delà de 2021 ; le 29 octobre 2010, le Bundestag adopte ce *Konzept*.

7 **2011** : le 14 mars, soit trois jours après Fukushima, la chancelière annonce l'arrêt immédiat – un moratoire de trois mois – des huit réacteurs les plus anciens. Le 22 du même mois, elle installe une ***Ethikkommission*** composée en majorité de philosophes et de sociologues. Celle-ci conclue que l'Allemagne pouvait bénéficier d'une sécurité d'approvisionnement d'un niveau équivalent au niveau actuel en sortant du nucléaire et en développant les EnRs – le recours aux centrales thermiques à flamme restant nécessaire pendant une période transitoire. Le surlendemain, le ministre de l'Environnement annonce que les huit réacteurs ne redémarreront pas et que les neuf autres seront fermés d'ici 2022.

8 L'***EnergieWende*** est lancé et, dès l'été 2011, est adopté un paquet de lois (le ***Gesetzpaket)*** en ce sens.

9 ***Quelques données de base sur le système allemand***

- Capacité : 120 GW avec une marge de sécurité évaluée à 13 %. Ce à quoi il convient d'ajouter fin 2012 : 30 GW d'éolien et 30 GW de solaire.
- Production brute en 2012 : 617 milliards KWh.
- Production par sources d'énergie primaire : 19,1 % pour le charbon, 25,6 % pour le lignite, 11,3 % pour le gaz, 16 % pour le nucléaire, 6 % pour le pétrole. Les 22 % de renouvelables se répartissent ainsi : 7,3 % pour l'éolien, 4,6 % pour le solaire, 5,8 % pour la biomasse, 3,2 % pour l'hydraulique, etc.

10 Rappelons enfin que l'Allemagne est un pays fédéral, et que la politique énergétique est largement décentralisée. Chacune des 16 provinces (*Länder*) a sa propre politique énergétique. Il y a quatre TSO (réseaux de transport THT) dont les activités sont coordonnées par une agence fédérale, ***BundesNetzAgentur*** et plus de 900 opérateurs de réseaux de distribution. Plus de 300 producteurs de plus de 1 MW.

Les principales caractéristiques du « tournant »

11 Le nouveau concept adopté en août 2011 fixe des objectifs très ambitieux pour **2050**. Outre la fermeture définitive des huit centrales les plus anciennes (8,4 GW), et fermeture des neuf autres (12 GW) d'ici 2022 :

- Part des ENRs dans la production d'énergie primaire : 60 %.
- Part des ENRs dans la production d'électricité : 80 %.
- Diminution de la consommation d'électricité de 25 % par rapport à 2008.
- Diminution de la consommation d'énergie primaire de 50 % par rapport à 2008, soit une augmentation de la productivité énergétique de 2,1 % par an.
- Diminution des émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95 % par rapport à 1990.

12 Le scénario 2050 prévoit que, à cette échéance, 20 % de la consommation d'électricité sera importé.

13 Ce tournant repose sur un double pari :

- (i) pari sur l'arrivée à maturité de technologies encore aujourd'hui au stade du laboratoire ou de l'atelier pilote. Parmi celles-ci, deux méritent qu'on y porte une attention particulière : la séquestration du CO_2 et le stockage à grande échelle et à un coût raisonnable de l'électricité. Pour l'instant, il paraît peu probable que ces deux technologies soient prêtes pour 2030 malgré un important programme de recherche, notamment sur l'économie de l'hydrogène. Au-delà : *never say never* !
- (ii) pari sur l'acceptabilité par les populations des nouvelles installations – notamment en lignes de transport THT – nécessaires pour l'acheminement vers les zones de grande consommation (principalement le Sud) du courant produit par les éoliennes en majorité installées dans le Nord. D'où cette loi qui fait partie du *Gezamtpaket* évoqué plus haut et qui stipule que la durée de construction d'une ligne THT devra passer de dix à quatre ans.

La situation actuelle

14 Revenons tout d'abord brièvement sur l'EEG : comment fonctionne-t-elle ? [1]

15 Les producteurs d'ENRs intermittentes bénéficient d'un prix garanti pour 20 ans (***Vergütungszahlungen***). Le prix d'achat moyen pondéré des ENRs s'établissait en 2011 à 171,5 €/MWh [2].

16 ***L'EEG-Umlage*** est alors le surcoût que représente le prix d'achat de ces ENRs par rapport au prix du marché.

17 En novembre de l'année n, on fait des prévisions sur le niveau qu'atteindra l'*Umlage* pour l'année n+1. Ainsi l'*Umlage* est de 53 €/MWh en 2013, soit une augmentation de près de 50 % par rapport à 2012 (36 €/KWh). On notera que le calcul *ex post* est régulièrement supérieur au calcul *ex ante*, et cela sera encore probablement le cas en 2013 car le prix de marché utilisé pour les estimations est supérieur à celui observé sur le marché.

18 Ce chiffre de 53 € est désormais supérieur au prix constaté sur le marché allemand (45 €/MWh en 2012 contre 51 € en 2011).

19 ***Des prix allemands très supérieurs aux prix européens*** (en €/MWh, hors Taxe) 2011 **:**

20 Les prix allemands de l'électricité sont les plus élevés d'Europe, à l'exception de ceux du Danemark, champion d'Europe pour les émissions de CO_2 et le développement de l'éolien.

	Particuliers	Industrie
Allemagne	140,6	90,0
France	99,4	72,2

Tableau I. Le prix de l'électricité en Allemagne et en France, en €/MWH hors taxe (Source : Eurostat).

21 Les industriels sont largement exemptés du paiement de l'*Umlage*. Les électro-intensifs – qui ne font pas l'objet d'un traitement spécial chez Eurostat – bénéficient également d'un accès privilégié aux réseaux THT, ce qui fait qu'ils achètent leur électricité à un prix inférieur au prix français.

22 Le rapport de monitoring publié par le gouvernement fédéral en novembre 2012 fait état d'un prix pour les ménages (cette fois TTC) de 25,30 cts/KWh en Allemagne et de 14,03 cts/KWh en France.

23 Les autoproducteurs sont également exemptés de l'*Umlage* ; parmi eux, on compte non seulement des industriels mais aussi de nombreux agriculteurs qui, avec quelques éoliennes au milieu des champs et du solaire sur le toit, finissent par gagner plus que grâce à leur activité d'agriculteur.

24 On peut donc dire que l'essentiel du financement des renouvelables est à la charge des particuliers non-autoproducteurs. Ce sont les non-privilégiés, les ***nicht-priviligierten***.

25 ***Des émissions de gaz à effet de serre par le secteur électrique qui repartent à la hausse.***

	Production d'électricité	CO_2 émis par le secteur électrique (en milliards de tonnes)	CO_2 émis par KWh (en grammes)
Allemagne	622 TWh	357 mt	570 g
France	549 TWh	33 mt	57 g

Tableau II. Les émissions de CO_2 en France et en Allemagne, 2008 (source : AIE).

26 Ces chiffres datent de 2008 mais ne devraient pas avoir changé radicalement depuis.

27 Certes les vieilles centrales à charbon aux faibles rendements sont progressivement mises au rebut mais, pour pallier les conséquences de l'intermittence (*cf. infra*), ce sont surtout des centrales à charbon ou lignite que l'on construit aujourd'hui. Les nouvelles unités sont équipées de système d'extraction du CO_2, mais la technologie d'enfouissement (CCS) du CO_2 est loin d'être au point.

28 En effet, l'explosion de la production de gaz de roches mères aux États-Unis rend disponible pour l'exportation d'importantes quantités de charbon, ce qui conduit à une baisse des prix sur le marché mondial, ce qui fait que, en Europe, l'électricité produite avec du charbon est moins chère que celle produite avec du gaz. Le charbon est donc le combustible privilégié en Allemagne.

29 Toujours est-il que (source : Fraunhofer) la consommation de charbon a augmenté de 9 % en 2012 et celle de lignite de 7 %. Et comme la production totale d'électricité est restée pratiquement inchangée, ces chiffres indiquent bien une hausse des émissions de gaz carbonique.

30 ***Un besoin considérable de construction de nouvelles lignes de transport.***

31 La contribution des consommateurs allemands aux coûts de réseaux est déjà très supérieure à celle des consommateurs français : 74 €/MWh en Allemagne contre 41 €/MWh en France (*Annales des Mines*, n° 69 – janvier 2013).

32 Mais le besoin en nouvelles lignes reste important. À cela, deux raisons :

- Les sources d'intermittentes éoliennes sont localisées principalement au Nord, alors que les besoins sont principalement au Sud.
- L'intermittence conduit, de par son caractère même, à une augmentation des flux en fonction du vent et du soleil.

33 ***Les autres implications du caractère aléatoire de la nouvelle ressource.***

34 Les énergies éoliennes et solaires sont fatales. Elles sont disponibles quand il y a du vent et du soleil. Ce qui a plusieurs conséquences, chacune de celles-ci ayant un coût :

- Un marché de l'électricité complètement désorganisé.
- Les intermittentes ont en effet priorité (***Einspeisevorrang***) pour ce qui est de l'accès aux réseaux. Elles déplacent ainsi la courbe de mérite vers la droite, ce qui fait pression à la baisse sur le marché de gros, au point que le prix sur ce marché finit par renseigner sur la météo plutôt que sur les marges du système.
  Les prix peuvent même devenir négatifs. C'est le cas quand la production d'intermittentes dépasse la demande, une conjecture de plus en plus fréquente à mesure que se développe l'intermittence. Paradoxe qui s'explique par le fait que les centrales dispatchables doivent tourner en permanence, même à puissance réduite, de façon à être prêtes à augmenter rapidement leur production pour compenser un arrêt des intermittentes.
  Il se peut également que la production d'éolien dans le Nord du pays dépasse la capacité du réseau de transport ; les producteurs reçoivent alors une compensation ; ils sont rémunérés pour ne pas produire.
- Un besoin de construction de centrales thermiques à flamme (ThF) pour pallier les conséquences de l'indisponibilité des ENRs.
- Des exigences accrues quant à la flexibilité des moyens dispatchables. La prévision météorologique a certes fait d'immenses progrès, mais il reste encore beaucoup à faire, surtout pour l'éolien. Ainsi, le scénario le plus probable est que, à échéance 2020, le système devra être à même de compenser un brutal effondrement de 50 GW d'éolien.

Succès et difficultés : le nouveau tour du tournant

35 Au titre des succès de l'***Energiewende***, on peut citer :

- Un développement des ENRs qui se fait conformément aux objectifs.
- La sécurité du système est restée assurée malgré la suppression de plus de 8 GW de nucléaire et, bien qu'ils soient de plus en plus souvent appelés à intervenir, les gestionnaires de réseaux ont su maintenir une

qualité du courant qui est, dit-on à Berlin, parmi les meilleures d'Europe.
- La création de quelque 380 000 emplois.
- Un développement spectaculaire de l'industrie des renouvelables.

36 Ceci dit :

- La construction de centrales destinées à pallier les conséquences de l'intermittence tarde. Les investisseurs potentiels hésitent à s'engager puisqu'ils sont dans l'incertitude quant au nombre d'heures pendant lequel de futures machines tourneront. La centrale à gaz de Irshing, mise en service en 2004, a tourné 1 600 h en 2012, le seuil de rentabilité étant d'environ 4 000 h ; ses propriétaires en envisagent la fermeture.
- Quant à la nouvelle industrie du renouvelable, elle souffre maintenant de la concurrence chinoise. Tant dans le solaire que dans l'éolien, les faillites succèdent aux faillites.
- Les prix de l'électricité continuent d'augmenter et, comme on pouvait s'y attendre, les consommateurs non privilégiés commencent à se rebiffer.

37 Le principal facteur de hausse est la poursuite du développement des ENRs intermittentes. Les quatre TSOs prévoient (i) pour 2020 : 44,1 GW d'éolien, 48 de PV ; (ii) pour 2030 : respectivement 61 et 63.

38 Les *Länder* sont beaucoup plus ambitieux avec (i) 77 GWe d'éolien et 52 de PV en 2020 et (ii) respectivement 108 et 72 en 2030.

39 Les estimations du coût du tournant énergétique ne cessent de croître :

- Dans une interview récemment publiée (le 19 février 2012) par le *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, **Peter Altmaier**, ministre de l'Environnement, estimait à 1 000 milliards € le coût des nouveaux investissements énergétiques à réaliser d'ici 2030 dans l'hypothèse de la poursuite de la politique actuelle. Soit la moitié de la dette allemande.
- Le ministre fut immédiatement attaqué par l'opposition : « *Altmaier mélange tout, il se comporte comme un fossoyeur du « tournant », ses estimations sont surévaluées, etc.* ».

40 En février de cette année, **Peter Altmaier** publiait un **papier** intitulé « ***Energiewende sichern – Kosten begrenzen*** » (garantir le succès du

tournant – maîtriser les coûts). En voici une brève analyse.

41 Le constat :

- Unanimité pour admettre qu'une réforme (***Umsetzung der Energiewende***)est inévitable.
- En 7 ans, l'*Umlage* est passé de 0,88 cts/KWh en 2006 à 5,28 en 2013.
- Au cours de la seule année 2012, l'*Umlage* a crû de 50 %.
- La part de l'*Umlage* dans la facture d'électricité des ménages est passée de 4,5 % en 2006 à 18,3 % en 2013.
- Le total de l'*Umlage* a été en 2012 de 16 millards €.

42 Les objectifs :

- Maintenir l'*Umlage* à son niveau actuel (5,28 cts/KWh) en 2014 pour le consommateur résidentiel, puis limiter son augmentation à 2,5 % par an après 2014.

43 Plusieurs mesures pour atteindre cet objectif :

- Réduire les exemptions dont bénéficient les industriels (plus de 4 milliards d'€).
- Mettre fin à l'exemption d'*Umlage* dont bénéficient les producteurs-consommateurs.
- Lever une contribution exceptionnelle (EEG-Soli) sur les installations ENR existantes (*via* une baisse de 1,5 % par an en 2014).
- Pour les nouvelles installations de plus de 150 KW, il n'y aura plus de tarif d'achat, uniquement la prime de marché (fortement réduite par rapport à 2012).
- Pour les nouvelles installations, période de cinq mois sans subventions.

44 Le ***papier*** élaboré de concert avec le ministre de l'Économie (**Philipp Rösler –** qui propose depuis longtemps mais sans succès une réforme de l'EEG), permettrait d'économiser 1,86 mrds par an en 2014 ; ce qui est peu comparé aux enjeux.

45 Le ministre conclut par la nécessité d'introduire une garantie de prix à activer dès que la somme des engagements pris au titre de l'EEG dépasserait un montant prévu par la loi.

46 Le principe est que tous ceux qui profitent d'exemptions participent à la limitation de l'EEG-*Umlage* à proportion du profit qu'ils en tirent.

47 Pour l'opposition, la solution la plus simple serait de redistribuer les revenus considérables engrangés par l'État fédéral du fait de l'augmentation du produit de la TVA (le ***Stromsteuer***) – conséquence directe du prix du KWh – au profit d'une gratuité des 1 000 premiers KWhs.

48 En cette période électorale, le ministre est resté très prudent quant à la mise en œuvre de ses propositions. La majorité du Bundesrat étant différente de celle du Bundestag, il est peu probable que le projet Altmaier passe avant les élections. Il en appelle par ailleurs à une refonte de l'EEG, mais ce sera après les élections de septembre.

49 L'erreur de départ (***ein schwerer Geburtsfehler***), explique le ministre, fut d'encourager le développement des ENRs sans avoir en même temps fixé une limite supérieure aux dépenses à engager. Un message qui fait écho à l'avertissement d'A. Merkel cité en exergue et qui sonne comme un avertissement à ceux qui seraient tentés de suivre la voie allemande.

Implication sur la politique de l'U.E. et sur les pays limitrophes

50 Le développement des intermittentes se traduit, comme on l'a vu, par des flux considérables et aléatoires d'électricité, donc par un besoin considérable de développement des réseaux.

51 Ainsi, en 2020, la capacité des intermittentes installées en Allemagne sera vraisemblablement supérieure à 90 GW. La demande minimale en Allemagne est de l'ordre de 30 GW. C'est donc à des déversements considérables d'électricité fatale en provenance d'Allemagne que les pays voisins doivent se préparer. Certains envisagent d'ailleurs sérieusement d'installer des transformateurs-déphaseurs le long de leurs frontières avec l'Allemagne.

52 L'objectif de la création d'un marché unifié de l'électricité à horizon 2014, adopté par le Conseil des ministres de l'Énergie de février 2010 et régulièrement confirmé depuis, implique le développement des interconnections et, pour les pays limitrophes, l'adaptation de leurs

réseaux pour accueillir l'électricité fatale en provenance d'Allemagne. Même chose pour l'investissement en centrales ThF (thermique à flamme) : il en faut non seulement pour pallier les conséquences de l'intermittence mais aussi parce que la surcapacité de production qui prévalait lors de l'introduction de la libéralisation des marchés – notamment en Allemagne – s'étiole peu à peu.

53 Eurelectric – l'association des producteurs européens d'électricité – avertissait récemment les politiques : les investissements tardent ; les politiques se comportent comme si « *l'intendance suivra* ». Or, pour l'instant,« *l'intendance ne suit pas* ».

54 ***Les ENRs et la Commission.***

55 La priorité de la Commission – dont on rappelle qu'elle a le pouvoir d'initiative au Conseil européen – va à la libéralisation des marchés de l'énergie et de celui de l'électricité en particulier.

56 Ceci dit, une exception a été faite, essentiellement sur pression des Allemands – alors tout à leur politique de lutte contre les émissions de CO_2. Les ENRs intermittentes se virent accorder une dérogation au droit de la concurrence. L'idée était alors qu'il s'agissait d'une industrie naissante et qu'il était opportun de les aider à accéder à la maturité. Une politique à l'époque rationnelle.

57 Aujourd'hui, les promoteurs d'ENRs intermittentes affirment eux-mêmes que leurs produits sont, sinon déjà arrivés à maturité, du moins proches de la compétitivité (on aime se référer à la « parité réseau » – un mot valise jamais défini). Le contexte a donc changé du tout au tout.

58 La Commission consacre l'essentiel de ses efforts à favoriser l'insertion des renouvelables dans le réseau européen, ce qui passe notamment par le développement des interconnections. Les sommes à investir sont estimées à 1 000 mrds € d'ici 2020.

59 Philip Lowe, directeur général de l'énergie à la commission, (cf. Annales des Mines, n° 69, janvier 2013) reconnaît volontiers que la situation n'est pas satisfaisante :

> *À une époque où les renouvelables avaient besoin d'un coup de pouce, il s'est avéré nécessaire d'accorder à l'électricité renouvelable le privilège*

> *de ne pas couvrir les coûts qu'elle engendrait pour le système électrique.* ***Mais ce n'est plus admissible aujourd'hui.***

60 Le commissaire **Öttinger** ne dit pas autre chose ; pour lui, la solution réside dans le développement des interconnections et des technologies de stockage.

61 Mais les décisions tardent à suivre. La Commission cherche à coordonner les mécanismes de capacité qui se mettent en place en ordre dispersé dans plusieurs pays de l'Union, au risque d'interférer encore un peu plus avec les mécanismes de marché.

62 Quant au marché du carbone, il est à l'agonie avec un prix de l'ordre de 7 € la tonne de carbone ; ce qui est totalement insuffisant pour dissuader l'usage de techniques émettrices de carbone. Face aux perspectives de réforme proposées par la Commission, Phillippe Rösler s'oppose à « *tout gonflement artificiel des cours* ».

63 ***Le tournant et la France.***

64 Notre pays est concerné par le tournant de diverses manières.

65 Je rappelle tout d'abord que les atouts des deux pays pour réussir une transition énergétique du type allemand ne sont pas les mêmes :

- Les Allemands commencent à trouver que le tournant coûte cher. On a vu plus haut pourquoi. **Mais *l'Allemagne a des moyens que la France n'a pas***.
- L'Allemagne dispose de ressources significatives en charbon et considérables en lignite. ***Mais la France ne dispose pas de telles ressources.***
- L'Allemagne ***autorise la fracturation hydraulique. Mais la France l'interdit, même pour la recherche.***

66 **L'Allemagne comme modèle à suivre :**

67 En septembre 2011, à l'occasion de l'Université d'été du PS, le candidat Hollande expliquait ainsi sa proposition – devenue depuis une décision – de faire passer le pourcentage du nucléaire dans le mix énergétique français de 75 à 50 % : « *les Allemands vont se priver en 11 ans de 20 GW de nucléaire ; il n'y pas de raison que nous n'arrivions pas à faire de même entre 2012 et 2025* ».

68 L'Allemagne comme expérience à suivre attentivement afin d'en tirer les leçons :

69 La principale leçon est d'une grande banalité : évaluer en permanence les coûts des réformes – et le « qui paiera quoi » – en s'assurant qu'on pourra, chemin faisant, rectifier le tir si besoin.

Conclusion : l'Allemagne dans le grand débat

70 On s'attendrait à ce que la politique allemande fasse en France l'objet d'une analyse approfondie. Certes, le 7 février dernier, Peter Altmaier est venu exposer la nouvelle politique de l'énergie allemande devant la Commission du débat énergétique. Les hautes instances du débat n'ont pas publié de compte rendu.

71 **Quelques études sur l'Allemagne disponibles sur le site de « Sauvons le Climat » :**

72 http://sauvonsleclimat.org/etudeshtml/regards-sur-la-politique-energetique-allemande/35-fparticles/1215-regards-sur-la-politique-energetique-allemande.html

73 http://sauvonsleclimat.org/communiqueshtml/energies-renouvelables-allemagne-2011-quels-surcouts-pour-lallemagne-et-la-france/35-fparticles/1220-energies-renouvelables-allemagne-2011-quels-surcouts-pour-lallemagne-et-la-france.html

74 http://sauvonsleclimat.org/etudeshtml/leurope-de-lenergie-sera-t-elle-allemande/35-fparticles/1332-leurope-de-lenergie-sera-t-elle-allemande.html

NOTES

1 . Nous n'évoquons ici ni l'hydraulique ni la biomasse, dont les potentiels de développement sont limités – la première parce que la plupart des sites exploitables le sont déjà, la seconde du fait que l'usage des terres disponibles pour la biomasse est en concurrence avec d'autres usages.

2 . Pour passer du ct/KWh à l'euro/MWh, il suffit de multiplier par 10 le nombre de ct/KWh.

AUTHOR

Pierre Audigier
Ingénieur général des mines en retraite
Membre du collectif Sauvons le Climat
Le collectif « Sauvons le Climat (http://www.sauvonsleclimat.org/) », association agréée fondée en 2005, regroupe plus de 30 000 membres, directement et à travers les associations partenaires. Indépendant de tout groupe de pression ou parti politique, « Sauvons le Climat » a pour ambition d'informer nos concitoyens sur les problèmes relatifs au réchauffement climatique et sur les solutions proposées pour le limiter au moindre coût. Ses travaux prennent en compte les trois piliers – environnemental, économique et social – du développement durable.